

Gartenmann Engineering AG



Energie  
Umwelt  
Akustik  
Bauphysik

---

## Daniel Gloor

dipl. Ing. HTL

05. Mai 1955

Gartenmann Engineering

Akustik / Lärm

Dozent AHB-BFH

[www.gae.ch](http://www.gae.ch)

Sporthallen – neue Tendenzen?  
Schalldämmung und Raumakustik  
Die neue SIA-Norm 181



---

# Nutzungen in Sporthallen, akustische Ansprüche

## • Reine Sporthallen

Schul- und Vereinssport, Sportveranstaltungen,  
Betrieb teils mit Musik

Anspruch: **Sprachverständlichkeit,  
geringe Lärmstörungen**

## • Sporthallen mit Mehrzwecknutzung

Sport, Versammlungen, Vorträge, Festbetrieb,  
Konzerte

Anspruch: **Sprachverständlichkeit  
Vermeiden „Lombard-Effekt“  
(Aufschaukeln des Schalls)**



- **Nicht vergessen**

Fitness-, Kraft-, Gymnastik- und Theorieräume  
Eingangshallen

Angrenzende Lärmempfindliche Räume wie:  
Schulzimmer, Wohnungen und Büros

Schwimm-, Eis- und Tennishallen



---

# Akustische Forderungen, Physik und Umsetzung

## Forderungen:

- Gewährleistung Sprachverständlichkeit
- Vermeiden von zu lauten Hallen (Lärm = Abfall)
- Hinreichende Bedingungen für Elektroakustik

## Physik:

- Die Summe aus Direktschall und Indirektschall (Reflexionen an harten Oberflächen) ergibt die Halligkeit und den Raumschallpegel
- Zu grosse Halligkeiten sind zu vermeiden
- Mass für die Halligkeit ist die Nachhallzeit  $T$



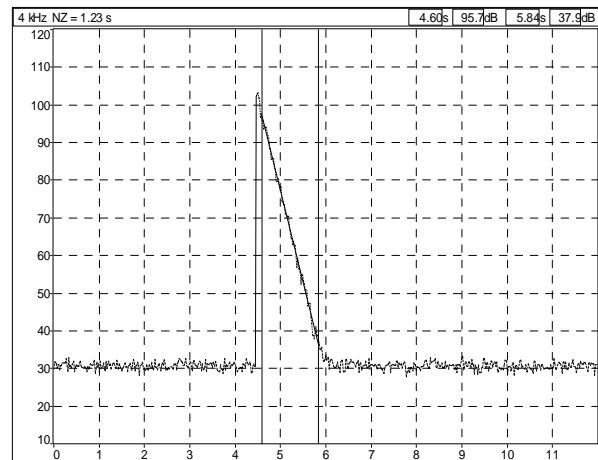
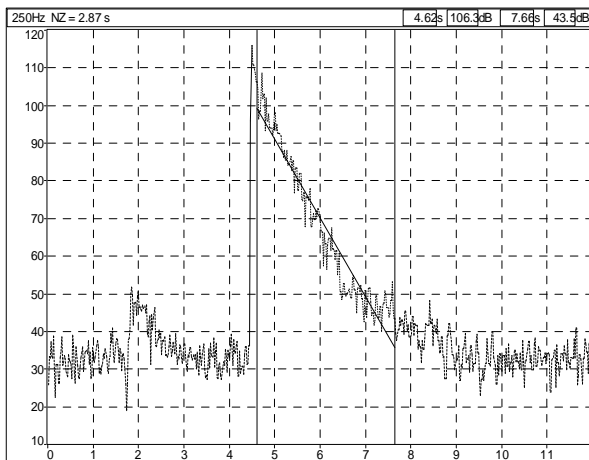
## Messung der Nachhallzeit

**250 Hz**

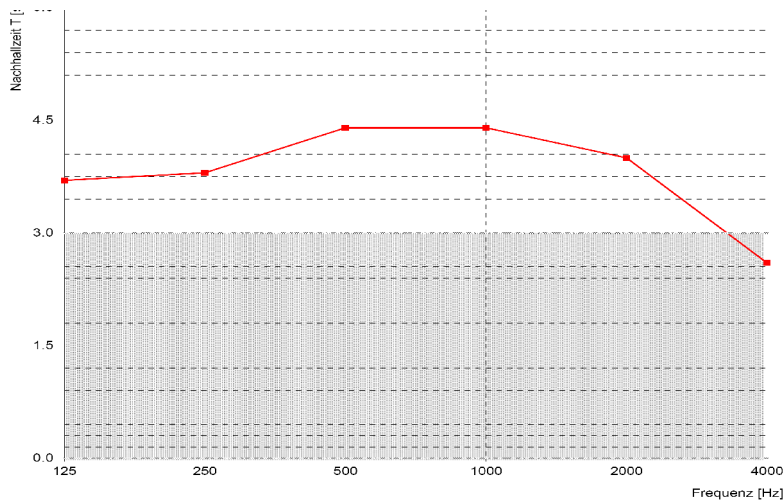
**T = 2.9s**

**4 kHz**

**T = 1.25s**



## Nachhallzeit in neuer Sporthalle (13'000m<sup>3</sup>)



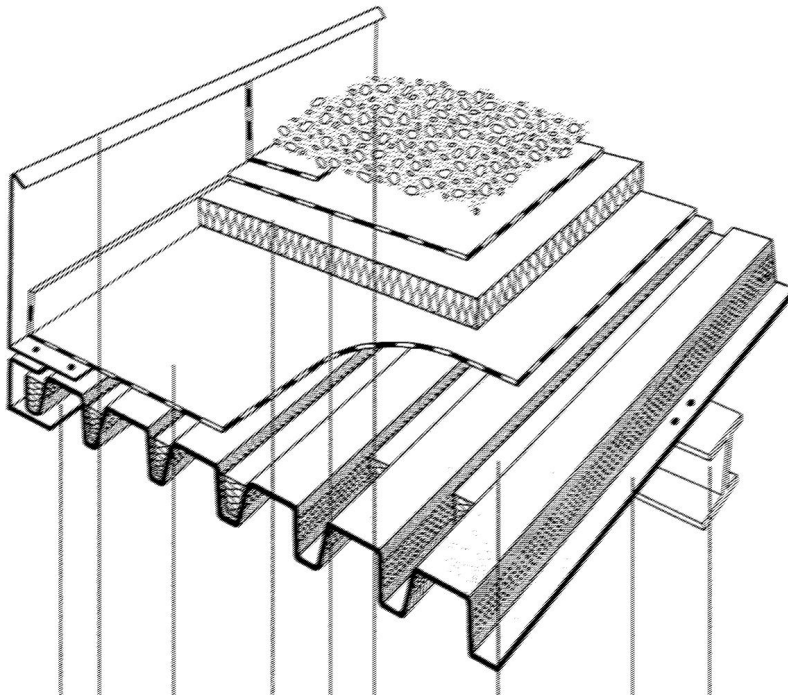
(Die Halle wurde nach dem Einweihungsfest saniert!)

**Sporthallen – neue Tendenzen?**  
**Schalldämmung und Raumakustik**  
**Die neue SIA-Norm 181**

## Umsetzung:

- Verkleiden harter Oberflächen wie Decke, Wände mit absorbierenden Materialien
- Absorbierende Materialien (strukturierte, gelochte, offenporige Oberflächen)

Beispiel: Absorbierender Dachaufbau mit Trapezblech





---

# Anforderungen Nachhallzeiten

## Gültig für Reine Sporthallen (250Hz-2000Hz)

### Früher:

- **Richtwerte aus Erfahrung**
- **Norm SIA 181/11 (1979-1986)**

Einfach- und Doppelhallen	$T \leq 2.5s (+20\%)$
Dreifachhallen	$T \leq 3.0s (+20\%)$
- **BASPO Norm 201 (2002)**

wie Norm SIA 181/11 (1979-1986)



---

## Aktuell:

- **Norm SIA 181 (2006)**

Einfach- und Doppelhallen

$T \leq 1.7-2.5s$  (+20%)

Dreifachhallen

$T \leq 2.5s$  (+20%)

- **BASPO Norm 201 (2008)**

wie Norm SIA 181 (2006)

Der Anspruch und die Forderung an die Raumakustik besteht bereits seit Jahrzehnten!

Für Mehrzweckhallen und übrige Raumkategorien sind die zulässigen Nachhallzeiten im Detail festzulegen.



## Absorbierende Materialien, Nachweis

Kenngrosse Schallabsorptionsgrad  $\alpha$

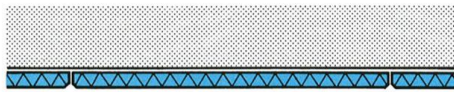
$\alpha = 0$  à vollständige Reflexion

$\alpha = 1$  à vollständige Absorption

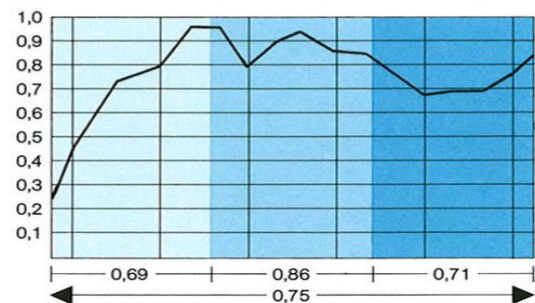
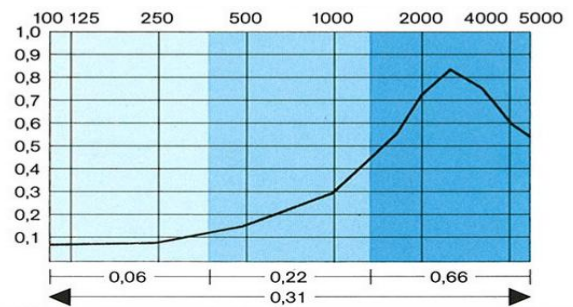
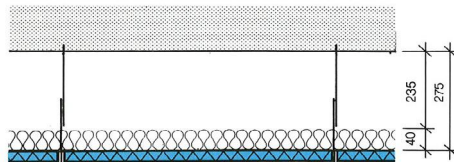
Beispiele:

Beton  $\alpha = 0.03$

Holzwoleplatte auf Beton



Holzwoleplatte abgehängt



In Abhängigkeit der Materialwahl sind die erforderlichen Ausmasse gekonnt zu dimensionieren. Grossflächige Absorberflächen (Decke und Wände) sind erforderlich. Zu beachten ist die Ballwurfsicherheit und Verletzungsgefahr durch die Oberflächen.

Sporthallen – neue Tendenzen?

Schalldämmung und Raumakustik

Die neue SIA-Norm 181



## Weitere akustische Aufgaben

### Lärmstörungen auf Nachbarschaft

- Störungen durch laute Anlässe, Haustechnik (Lüftung), Parkplätze sind abzuklären und entsprechende Massnahmen zu planen (Gebäudehülle, Abschirmungen, Schalldämpfer)
- Grenzwerte und Richtwerte gemäss LSV, Cercle Bruit, ausländische Richtlinien

### Sporthalle als Lärmempfänger

- Schallschutz der Gebäudehülle von z.B. Verkehrslärm
- Anforderungen nach Norm SIA 181 und LSV in Abhängigkeit der Lärmbelastung und der vorgesehenen Nutzung



## Schallschutz auf benachbarte Räume (intern)

- Der hinreichende Schallschutz bezüglich Luft-, Tritt- und Körperschall der Trennelemente ist zu dimensionieren und umzusetzen
- Basis Norm SIA 181 und Erfahrungen aus der Praxis (spezielle Anforderungen)

Das Gelingen eines Bauwerks ist abhängig vom Zusammenspiel Bauherr, Planer und Spezialisten. Für eine gute Raumakustik ist die Kreativität des Architekten mitentscheidend.

**Gartenmann Engineering AG**



Energie  
Umwelt  
Akustik  
Bauphysik

---

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Sporthallen – neue Tendenzen?  
Schalldämmung und Raumakustik  
Die neue SIA-Norm 181**